



Universidade Federal do Pará (UFPA)  
 Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN)  
 Faculdade de Estatística (FAEST)

Disciplina: Estatística Educacional Prova n<sup>o</sup>: 1

Professor: Prof. Dr. Héilton R. Tavares

Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\* Atenção: \*\*\*\*\*

- i) A prova é estritamente individual, com consulta e com uso de computador.
- ii) Descreva detalhadamente cada passo do desenvolvimento/conclusão.
- iii) Monte um arquivo **word** contendo todo o conteúdo e nomeie o arquivo como:

Estatística Educacional - Prova 1 - Nome Completo (substituindo pelo seu nome)

- iv) Envie para [heliton.tavares@gmail.com](mailto:heliton.tavares@gmail.com) com o título igual ao nome do arquivo.

\*\*\*\*\*

- 1) Plotar no R as funções abaixo:

- a)  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 5$ ,  $x \in [-2, 2]$  com step 0.1
- b)  $f(\theta) = 1/(1 + \exp(-a(\theta - b)))$ , para  $a = 1.5$  e  $b = -1$ ,  $\theta \in [-3, 3]$  com step 0.1
- c)  $f(\lambda) = \sum_{i=1}^{10} e^{-\lambda} \lambda^{x_i} / x_i!$  com  $x_i = 1, 2, \dots, 10$ ,  $\lambda \in [0, 10]$  com step 0.1
- d)  $P(\theta) = c + (1 - c)/(1 + \exp(-Da(\theta - b)))$ , com  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0, 2$  e  $D = 1, 7$ ,  $\theta \in [-3, 3]$

...../././Itens/Edu1b.TEX

- 2) Considerando a base de dados **base1b.xlsx**, com respostas ABCDE de 10.000 indivíduos, monte o gráfico de proporção de acertos para cada alternativa para os itens 1 e 2 (POR1 e POR2), considerando os grupos Inferior (33.3%), Intermediário (33.4%) e Superior (33.3%).

...../././Itens/Edu2b.TEX

- 3) Para a base de dados **base1.xlsx**, os itens 1 e 2 (POR1 e POR2):

- a) Calcule os *Coefficientes de Discriminação* no Excel, dados por  $P_{sub} - P_{inf}$ .
- b) Calcule os Coeficientes de *Correlação Ponto-Biserial* e de *Correlação Biserial* (exclua o próprio item do cálculo do Escore)
- c) Calcule o *Coefficiente Alpha* ou *Alfa de Cronback* ( $\alpha$ ), dado por  $\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i(1-p_i)}{s^2} \right]$ , onde  $s$  é o desvio-padrão dos escores.
- d) Calcule o Erro-Padrão de Medida, dado por  $EP = \sqrt{1 - \alpha}$

**Obs:** Tem-se que  $r_{bis} = r_{pbis} \sqrt{p_i(1-p_i)}/h(p_i)$ , onde  $p_i$  é a proporção de acertos no item  $i$ ,  $h(p)$  é o valor da densidade da distribuição normal com média 0 (zero) e variância 1 (um) no ponto em que a área da curva à esquerda deste ponto é igual a  $p_i$

...../././Itens/Edu3.TEX

- 4) Para os itens com parâmetros  $\zeta_1 = (1.5, -1.0, 0.0)$  e  $\zeta_2 = (2.0, 1.0, 0.2)$ , métrica normal ( $D = 1.7$ ), e usando  $\theta \in [-3, 3]$  com step 0.1:

- a) Plotar as Funções de Informação dos Itens (FIIs)  $I_1(\theta)$  e  $I_2(\theta)$ .
- b) Plotar a Função de Informação do Teste (FIT), dada por  $I_T(\theta) = I_1(\theta) + I_2(\theta)$ .

Obs:  $I_i(\theta) = -Da_i^2 \frac{(1-P_i)}{P_i} \left[ \frac{P_i - c_i}{1 - c_i} \right]^2$ , onde  $P_i \equiv P_i(\theta)$  é o Modelo Logístico de 3 parâmetros.

...../././Itens/Edu5b.TEX

- 5) Para a base de dados **base1.xlsx**:

- a) Crie um arquivo de texto chamado **base01c.dat** com a base dicotomizada  $\{0,1\}$  e usando os 20 mil primeiros indivíduos.
- b) Prepare uma sintaxe extensão BLM do BILOG-MG para rodar o ML3 aos seus dados dicotômicos. Rode e veja os Gráficos (Run / Plot) de ajuste dos itens.
- c) Faça um pequeno relatório com a análise dos 5 primeiros itens, falando sobre a qualidade do ajuste e a informação de cada item. Cole os gráficos gerados pelo BILOG-MG.
- d) Plote um histograma com as habilidades estimadas. A distribuição parece ser  $N(0,1)$ ?

...../././Itens/Edu6.TEX